

"Zbornik radova", Sveska 40, 2004.

Pregledni rad - Review

SORTNA SPECIFIČNOST AGROTEHNIKE STOČNOG GRAŠKA

Erić, P.¹, Čupina B.¹, Mihailović, V.², Mikić, A.²

IZVOD

Na osnovu podataka iz domaće i strane literature, kao i na osnovu originalnih neobjavljenih i objavljenih rezultata, obrađena je tehnologija proizvodnje stočnog graška. Akcenat je dat na jari proteinski grašak i sortne specifičnosti. Rezultati pokazuju da se u našem agroekološkom području može proizvesti dovoljno kvalitetne krme stočnog graška. Takođe, mogu se postići zadovoljavajući prinosi zrna, znatno više u odnosu na prosečne. To omogućuju, pre svega, domaće sorte stočnog graška, kao i odgovarajuća tehnologija proizvodnje.

KLJUČNE REČI: stočni grašak, agrotehnika, prinos, kvalitet, krma, zrno

Uvod

Grašak (*Pisum sativum* L.) je veoma značajna povrtarsko-krmna vrsta. On se koristi u ishrani ljudi i domaćih životinja. Stočni grašak je visokoproteinska kultura koji se može koristiti za proizvodnju krme (zelena krma, silokrma, senaža, seno, sirovina za proizvodnju biljnog brašna) i u formi zrna, kao koncentrovano stočno hranivo. Slama graška nakon žetve, zelena krma koja ostaje nakon ubiranja povrtarskog graška za konzervnu industriju i otpaci posle dorade semena ili zrna takođe se koriste u ishrani domaćih životinja.

Korišćenje krme i zrna graška u dnevnom obroku domaćih životinja značajno smanjuje potrošnju hraniva i povećava produkciju mleka i mesa zahvaljujući visokom sadržaju proteina (u zrnu 22-34%, u zelenoj krmi 16-22% u suvoj materiji). Seme graška sadrži 20-37% sirovih proteina, 40-56% skroba, 4-10% šećera, 3-7% celuloze, 4-7% pentozana, 0,5-2,2% masnih i 2,5-4,1% mineralnih materija (Kolak, 1994). Energetska vrednost graškovog zrna je oko 2550 kcal/kg (Piranti and Novelli, 1989), a jedna krmna jedinica iz zrna graška sadrži više od 150

-
- 1 Dr Pero Erić, redovni profesor, dr Branko Čupina, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad i Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad
 - 2 Dr Vojislav Mihailović, viši naučni saradnik, dipl. ing. Aleksandar Mikić, asistent, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

g svarljivih belančevina, dok poređenja radi, kukuruz ima svega 59, ječam, 70 i ovas 83 g. Stoga, zrno graška treba da bude glavni izvor biljnih belančevina na proizvodnim gazdinstvima (Erić i sar., 2002). Proteini graška se odlikuju dobrom izbalansiranošću esencijalnih aminokiselina. Oni su visoke svarljivosti, odnosno za 1,5 puta bolje od belančevina pšenice. Učešće lizina je 7,5% u ukupnom proteinskom sastavu (Monti, 1988).

Grašak kao leguminozna biljka posredstvom kvržičnih bakterija ostavlja značajne količine fiksiranog azota iz atmosfere. Korenov sistem graška ima visoku sposobnost usvajanja mineralnih materija teškorastvorljivih i teškodostupnih za zrnaste kulture.

Višegodišnjim selekcionim radom stvorene su nove sorte koje se mogu koristiti osim za proizvodnju zrna i za proizvodnju krme ili pak kombinovano krma-zrno. Intenzivno se radi na unošenju gena ozimosti kod jarog sortimenta proteinskih graškova, što bi značajnije doprinelo povećanju prinosa zrna.

Površine i prinosi stočnog graška kod nas (Srbija i Crna Gora): Prema zvaničnim statističkim podacima (SGJ, 2002, str. 212) stočni grašak se u Srbiji i Crnoj Gori gajio u 2001. godini na 4.571 ha, sa prosečnim prinosom od 3,46 t/ha, odnosno ukupnom proizvodnjom krme od 16 hiljada tona sena. Ovi podaci se odnose samo na stočni grašak za proizvodnju krme (*P. sativum ssp. arvense*). Međutim, procenjeno je da pod stočnim graškom za proizvodnju zrna u 1999. godini bilo zasejano 30.000-35.000 ha. Ozimi stočni grašak se gaji na manjim površinama od jarog stočnog graška, jer se isključivo gaji za proizvodnju krme. Međutim, jari stočni grašak se gaji više za proizvodnju zrna kao koncentrovanog stočnog hraniva.

Agrotehnika stočnog graška

Pod pojmom agrotehnika podrazumeva se niz agrotehničkih zahvata, prilagođenih uslovima lokaliteta i biljne vrste, sa ciljem što većeg stepena iskorišćenja njihovog genetskog potencijala za rodnost. Poslednjih godina, u okviru biljne vrste, sve više se govori o tehnologiji proizvodnje prilagođenoj zahtevima sorte.

Izbor sorte - Sorta se smatra nosiocem prinosa i kvaliteta krme i zrna. Ono što je rasa kod domaćih životinja to je sorta kod gajenih biljka. Pri izboru sorte stočnog graška, imajući pri tom na umu konkretne agroekološke i zemljišne uslove (naročito ekstreme) i nivo agrotehnike, treba se rukovoditi sledećim svojstvima sorte:

- prinos i kvalitet krme i/ili zrna,
- dužina vegetacije,
- otpornost na poleganje pri gajenju u čistoj setvi i smešama,
- otpornost na niske temperature, posebno golomrazice i prezimljavanje,
- otpornost ili tolerantnost na ekonomski važnije bolesti (antraknoza, pepelnica),
- visina stabla do prvih mahuna,
- pucanje mahuna u punoj zrelosti i lomljivost zrna pri kombajniranju,

- zahtevi prema agrotehnici (vreme setve, sklop, đubrenje, itd.).

Kao i kod drugih kultura nema idealne sorte stočnog graška. Sorte se međusobno razlikuju jer predstavljaju različite bioekotipove, u pogledu zahteva prema osnovnim vegetacionim činiocima, stoga i različito reaguju na ekstremne uslove klime i zemljišta (tab. 1 i 2). Dakle, veoma je izražena interakcija genotipa (sorte) i spoljne sredine, odnosno uslova proizvodne godine. Stoga je jedne godine, u istom agroekološkom području, jedna sorta bolja, a druge godine druga. Dakle, kako nismo u mogućnosti predvideti vremenske uslove godine, to u cilju veće sigurnost proizvodnje, treba u jednom lokalitetu gajiti više sorti različitih fizioloških svojstava. Uvažavajući navedene principe u izboru sorte, najpouzdaniji način za njihovo upoznavanje i uvođenje u proizvodnju je ispitivanje u mreži makro ogleda. Na osnovu rezultata ovakvih istraživanja u proizvodnji su se proširile sledeće sorte: a) ozime forme: NS Dunav i NS Pionir; b) jare forme: *za krmu-zrno*, NS-junior i NS-Lim, *za zrno* Jezero, Moravac i Javor.

Izbor preduseva - Najpovoljniji predusevi za ozimi stočni grašak su oni koji rano napuštaju polje i omogućuju blagovremenu obradu zemljišta i setvu. U našem agroekološkom području najpovoljniji predusevi su strna žita i neke rane okopavine (suncokret, krompir). Naime, stočni grašak reaguje na rezidualni azot destimulišući rad kvržičnih bakterija, a time azotofiksaciju. Zbog toga za njega treba izbegavati najplodnija zemljišta, dobro đubrene preduseve, kao što su povrtarske biljke, šećerna repa, ukoliko se zaorava list i kasno vadi, semenski kukuruz, krompir i sl.). U nepovoljne preduseve treba ubrojati sve leguminoze, kao i monokulturu graška.

Jari stočni grašak postavlja takođe određene zahteve za predusevom. S obzirom na vreme setve, postoji mogućnost korišćenja više preduseva nego kod ozimog stočnog graška. U našim uslovima najsigurniji predusev je suncokret, kako sa aspekta prinosa tako i sa aspekta kvaliteta zrna. Zatim sledi merkantilni kukuruz (ukoliko ne postoji opasnost od rezidualnog delovanja herbicida) i uslovno šećerna i stočna repa. Ostale preduseve kao što su leguminoze, povrće, krompir, semenski kukuruz, kao i ponovljenu setvu treba izbegavati.

Predusevi stočnom grašaku namenjenom za proizvodnju krmе mogu biti sve okopavine, korenasto-krtolaste i druge krmne biljke. U slučaju gajenja na nešto plodnijim zemljištima, u cilju izbegavanja poleganja, obavezno ga gajiti sa potpornim usevima (strna žita). Navodnjavani predusevi (šećerna i stočna repa, stočna mrkva, semenski kukuruz i sl.) su bolji predusevi za stočni grašak od nenavodnjavanih. Razlog se može potražiti u većem iznošenju azota prinosom, a delimično njegovim premeštanjem u dublje slojeve zemljišta.

Osnovna obrada zemljišta - Osnovna obrada i predsetvena priprema predstavljaju jednu od karika u lancu proizvodnje stočnog graška. Istovremeno osnovna obrada predstavlja jednu od težih agrotehničkih mera pri kojoj se troši značajna količina goriva (energije), mera gde nisu moguće velike uštede, ali su moguće racionalizacije. Uštede i racionalizacije izvoditi koristeći produžno dejstvo duboke osnovne obrade obavljene pod pretkulturu.

Tab. 1. Morfološke odlike novosadskih sorti stočnog graška
Tab. 1. Morphological properties of NS varieties of fodder pea

Svojstvo-Trait	Sorta-Variety						
	NS Pionir	NS Dunav	NS-Junior	NS Lim	Moravac	Jezero	Javor
Tip rasta stabla-Stem growth type	ideterminantan-indeterminate			determinantan-determinate			
Grananje-Branching	izraženo-significant			neznačajno- not significant			
Poleganje-Lodging (1min, 9 max)	7	7	6	7	4	2	2
Zalisci-Stipules	krupni, sa voštanim pepeljkom-						
Tip lista-Leaf type	običan-common			afila			
Boja cveta-Flower colour	ljubičasta-violet	ljubičasta-violet		ljubičasta-violet	bela-white		
Oblik semena-Seed shape	okruglo-round		nepravilno irregular		okruglo ovalno round/ovate	okruglo/nepravilno round/irregular	okruglo/ovalno round/ovate
Boja semena-Seed colour	smedemaslinasta sa ljubičastim pegama-brownish olive with violet spots		krem žuta-cream yellow	svetlo smeđa -light brown	svetlo žuta-light yellow		
Boja hiluma-Hilum colour	siv-grey		crn-black	svetlo smeđa -light brown	svetlo žuta-light yellow		

Tab. 2. Komponente prinosa zrna (semena) novosadskih sorti stočnog graška
Tab. 2. Grain yield components of fodder pea (NS-varieties)

Svojstvo-Property	Sorta-Variety						
	NS Pionir	NS Dunav	NS-Junior	NS Lim	Moravac	Jezero	Javor
Visina stabla (cm)- Stem height	85-125	80-122	125-146	110-135	60-80	50-75	50-70
Broj mahuna po cvasti-Pod number per inflorescence	2	2	2	2	1-2	2	2
Broj mahuna po biljci-Pod number per plant	6-8	6-8	8-10	8-10	6-14	10-12	12-14
Broj semena po mahuni-Seed number per pod	4-5	3-4	5-7	4-6	4-6	5-7	5-8
Masa hiljadu zrna (g)-Thousand seed weight	90-110	90-110	130-168	128-168	230-285	240-290	230-280
Žetveni indeks (%) -Harvest index (%)	28-32	28-32	35-45	40-50	46-51	50-55	50-60
Biljaka po m ² -Plant per m ²	100,0	100,0	110,0	100,0	110,0	120,0	120,0
Servena norma (kg ha ⁻¹)-Seeding rate	140-160	140-160	170-210	165-200	230-250	200-230	200-220

Posebno je značajna osnovna obrada i priprema oraničnog sloja, kako bi se obezbedio optimalan vodni i vazdušni režim zemljišta, kao i pristupačnost hranljivih materija za koren. Vreme i način obrade zemljišta zavise od brojnih faktora: agroklimatskih uslova, od zbijenosti i zakorovljenosti zemljišta, preduseva, itd.

U uslovima povećane vlažnosti pravilnom obradom treba da se obezbedi oslobađanje zemljišta od suvišne vode, posebno u površinskim slojevima zemljišta i poboljšanje vazdušnog režima. U aridnim uslovima obradom zemljišta treba da se obezbedi maksimalna akumulacija i čuvanje vode. U reonima produženog toplog letnjeg i jesenjeg perioda, kakvi su najčešće uslovi Vojvodine, za setvu ozimog stočnog graška posle strnih žita obrada zemljišta počinje sa ljuštenjem strništa plitkim oranjem (10-12 cm), neposredno nakon žetve. Ljuštenjem strništa zaoravaju se žetveni ostaci i seme korova, stvaraju povoljni uslovi za čuvanje zemljišne vlage i aktivno upijanje atmosferskih padavina, time i uslovi da seme korova klija i niče. Stoga pravilna obrada za ozimi stočni grašak (NS Junior i NS Pionir) započinje još u julu sa ljuštenjem strništa (ako su strnine predusevi), oranjem na punu dubinu u septembru, nastavlja sa predsetvenom pripremom zemljišta neposredno pred setvu.

Setva: Vreme setve - Iskorišćavanje genetskog potencijala za prinos krme i zrna u najvećoj meri zavisi od vremena setve, odnosno od vremena nicanja. Naša istraživanja su pokazala da je optimalni rok setve ozimih graškova za krmu u agroekološkim uslovima Vojvodine od 15. septembra do 10. oktobra (Mišković, 1986). Optimalni rokovi setve ozimog graška su između 20. oktobra i 20. novembra (Georeva i Kostruski, 1988).

Optimalni rokovi setve jarog stočnog graška, u uslovim sličnim našim (francuske pokrajine Šampanja i Burgundija), okvirno su između 15.02. i 20.03. (Duch ne, 1994). Kašnjenje sa setvom u značajnijoj meri ne pomera vreme žetve. Međutim, u značajnoj meri se smanjuje vegetativna faza razvoja, koja bitno utiče na sve komponente prinosa i prinos krme i zrna, posebno na broj nodusa sa formiranim mahunama. Dakle, prinos značajno opada sa kasnijim rokom setve (tab.3).

Gustina useva - Količinom semena u setvi direktno se utiče na broj biljaka po jedinici površine, a time na sva ostala proizvodna svojstva stočnog graška. Dakle, za svaku biljnu vrstu je važno da se odredi optimalan broj biljaka po m². U retkom sklopu stočni grašak ima pojačano grananje iz osnove stabla, čime se produžava period cvetanja, oplodnje i sazrevanja zrna.

Poznato je da je selekciono-oplemenjivačkim radom stvoreno, u pogledu arhitekture biljke, nekoliko tipova sorti graška i to: sa uobičajenim tipom stabla (ideterminantni, *srednjevisoki*, 70-90 cm i *visoki* 95 cm i preko) i patuljasti tipovi graška (determinantni, *patuljasti*, 25-40 cm i *polupatuljaste* 45-65 cm). Grašak pored uobičajenog (parnoperastog) lista, koji se završava rašljikama može biti: sa akacijskim tipom lista (7-15 liski u listu) koji se završava sa liskom, bez vitica; brkati-bezlisni ili afila tip, kod kojeg su liske rundimetisane u rašljike i jednokratkoperasti - završavaju se neparnom malom liskom. Forme sa akacijskim i

uobičajenim tipom lista najčešće se koriste u selekciji sortimenta za proizvodnju krme, a afila tip - za stvaranje sorti otpornih na poleganje, odnosno za proizvodnju zrna.

Sorte sa patuljastim tipom stabla imaju skraćene internodije i nešto čvršće stablo. Kod sorti sa redukovanim listom ili bez njega stablo, odnosno svi zeleni delovi biljke preuzimaju fotosintetičku ulogu lista, a bolje je prodiranje svetlosti unutar useva, sve do površine zemljišta. Osim toga, biljke sorti afila tipa lista zbog patuljastog stabla i brojnih vitica se međusobno povezuju pa je manje poleganje useva. Zahvaljujući pomenutim svojstvima sorte patuljastog tipa stabla i redukovane lisne površine gaje se gušće (Moravac, posebno Jezero i Javor, kod kojih nema grananja iz osnove stabla-monoculum tip).

Tab. 3. Komponente prinosa i prinos zrna stočnog graška u zavisnosti od roka setve (neobjavljeni podaci)

Tab.3. Grain yield and yield components of fodder pea depending on sowing date (unpublished data)

Rok serve Sowing date	Sorta Variety	Komponente prinosa- Yield components				Prinos zrna t ha ⁻¹ Grain yield
		Visina biljaka Plant height	Broj mahuna po biljci Pods per plant	Broj zrna po mahuni Grains per pod	Masa 1000 zrna Seed weight	
22. februar	Moravac NS-Junior	71	7,0	4,5	271	3,8
		107	6,5	4,4	182	3,6
Prosek-Average		89,0	6,75	4,45	226,5	3,70
3. mart	Moravac NS-Junior	80	7,2	4,7	282	4,0
		115	7,1	4,4	191	3,8
Prosek-Average		97,5	7,15	4,55	236,5	3,90
12. mart	Moravac NS-Junior	70	6,2	4,5	275	3,5
		105	6,5	4,4	180	3,1
Prosek-Average		87,5	6,35	4,45	227,5	3,30
19. mart	Moravac NS-Junior	61	6,1	4,3	269	3,3
		105	6,5	4,2	178	3,0
Prosek-Average		83,0	6,30	4,35	223,5	3,15
21.mart	Moravac NS-Junior	60	5,7	4,2	265	3,2
		100	6,0	4,0	178	3,0
Prosek-Average		80,0	5,85	4,10	221,5	3,10
3. april	Moravac NS-Junior	57	5,5	4,1	259	3,1
		98	5,4	4,0	175	3,0
Prosek-Average		77,5	5,45	4,05	217,0	3,05
Opšti prosek Mein average	Moravac NS-Junior	66,5	6,28	4,38	270,17	3,48
		105,0	6,33	4,23	180,67	3,25

Tab. 4. *Prinos zrna (t ha⁻¹) jarog stočnog graška u zavisnosti od sorte i broja biljaka (Ćupina i sar., 1995)*

Tab. 4. *Grain yield (t ha⁻¹) of spring forage pea depending on cultivar and number of plants (Ćupina i sar., 1995)*

Sorta Variety	Broj biljaka/m ² Number of plants	Godina-Year			Prosek Average
		1991	1992	1993	
NS-Lim	130	5,8	5,4	5,6	5,6
	80	6,3	5,7	5,5	5,8
	57	4,7	3,3	3,8	3,9
Prosek-Average		5,6	4,8	5,0	4,9
NS-Junior	130	6,4	5,9	6,0	6,1
	80	5,7	4,1	5,6	5,1
	57	4,0	2,9	3,9	3,6
Prosek-Average		5,4	4,3	5,2	5,0
Poneka	130	6,1	6,1	5,9	6,0
	80	6,1	5,4	5,1	5,5
	57	4,1	3,2	3,1	3,5
Prosek-Average		5,4	4,9	4,7	5,0
Opšti prosek Overall average	130	6,1	5,8	5,8	5,9
	80	6,0	5,1	5,4	5,5
	57	4,3	3,1	3,6	3,7

Pyke and Hedley (1982) ističu da je glavna prepreka oplemenjivanju i gajenju sorti afila tipa sporiji porast u početnom stadijumu razvoja, što se nadoknađuje većom broja biljaka i korišćenjem sorti krupnijeg semena, s obzirom da između mase semena i početne stope rasta postoji pozitivna međuzavisnost. Patuljastim sortama odgovaraju veće količine semena (preko 300 klijavih zrna po m²) i međuredni razmak od 10 cm, dok standardnim sortama više odgovara 167 semena po m² i razmak od 20 cm (Cebula et al., 1987). Roy (1994) navodi da bez obzira na tip lista, grašak pozitivno odgovara na rastuću količinu semena sve do 130-140 zrna po m², ali je ekonomski optimalna gustina 110-120 zrna po m². Optimalna gustina je između 80 i 110 biljaka po m² (Duch ne, 1994). Međutim, Marudelli and Mazzadi (1988) ističu da je optimalna gustina između 90 i 110 biljaka po m². Ćupina i sar. (1995) ističu da su najveći prinosi zrna postignuti kod sorte NS-Junior pri 130 biljaka/m², dok su sorte NS-Lim i Poneka dobre prinose dale i pri setvi na 25 cm međurednog rastojanja (80 biljaka/m², tab. 4). Prema podacima PGRO (1992) odgovarajuća gustina graška ima suštinski značaj, pošto je redak usev teži za žetvu, kasno sazreva i ptice ga više oštećuju. Gustina setve kod jarih graškova za proizvodnju krme i jarih patuljastih sorti za proizvodnju zrna od 80-100 biljaka m⁻², odnosno kod jarih sorti uobičajene arhitekture biljke u proizvodnji zrna od 60-80 biljaka m⁻² i 90-95 semena po m² (sorte sitnijeg

semena). Očekivani poljski gubici kreću se od oko 7 % (setva u aprilu) do 18 % (setva u februaru).

Prema Piranti & Novelli (1989) razlika u broju biljaka između planiranog (posejanog) i ostvarenog broja biljaka može da bude 7-38%. Optimum za jare sorte je 89-108 semena po m², dok je za ozime 85-135 semena po m² (Muehlabauer and Tullu, 1998).

Gustina useva u značajnoj meri zavisi od agroekoloških uslova. U suvljim uslovima ne treba ići sa većom gustinom useva od 80 biljaka/m², posebno za jare sorte uobičajenog habitusa biljke (ideterminantno stablo, parnoperast list).

Đubrenje - Grašak je skromnih zahteva prema mineralnoj ishrani, posebno jari jer ima relativno kratak vegetacioni period. Najveće potrebe graška su za azotom. Međutim, grašak ima sposobnost korišćenja različitih izvora azota, ali osnovu ishrane azotom grašak obezbeđuje azotofiksacijom, odnosno radom kvržičnih bakterija. Stoga je jako važno poznavati pod kojim uslovima će biljka koristiti odgovarajući izvor azota. Ako su raspoložive količine azota u zemljištu velike (posebno nitrarnog u zoni korenovog sistema) biljka će se opredeliti za korišćenje tog izvora, a sa druge strane on će imati negativan uticaj na mikrobiološku aktivnost tj. nodulaciju (Jarak i sar., 1997).

Visok sadržaj azota u zemljištu (preko 50-70 kg ha⁻¹) inhibira fiksaciju azota, pošto je biljkama zemljišni azot pristupačan u odnosu na atmosferski, s druge strane smanjuje se otpornost prema poleganju, potencira vegetativni porast, stvarajući veliku nadzemnu masu. Takav usev troši više vode i postaje veoma osetljiv na njen nedostatak u kasnijim fazama razvoja, a posebno je osetljiv na bolesti kao što su antraknoze (*Ascochyta pisi* Lib. i *Colletotrichum pisi* Pat.), pepelnica (*Erysiphe communis* (Wallr.) Fries f. *pisi* Dietr.), plamenjača (*Perenospora pisi* Syd.), rđe (*Uromyces fabae* (Pers) de Bary.) i dr.

Međutim, prisustvo azota u zemljištu u početnim fazama rasta i razvoja graška je bitno i kada je izvršena inokulacija. Ukoliko se javi deficit u N (manje od 30-40 kg ha⁻¹), posebno ako zemljišni uslovi nisu optimalni (peskovito-skeletna zemljišta) za aktivnost kvržičnih bakterija (voda, temperatura, pH, itd), padavine intenzivnije ili ako se primete simptomi nedostatka treba ga đubrenjem u vidu prihrane (do 30 kg ha⁻¹) obezbediti radi što bolje nodulacije (Davises et al., 1985, Cebula et al., 1987, Duranti, 1994).

Međutim, u kasnijim fazama rasta i razvoja prisustvo i korišćenje zemljišnog azota umesto vazdušnog neće dovesti do povećanja prinosa. Bez obzira na navedeno, brojni ogledi u svetu u kojima je utvrđivan efekat N-đubriva na prinos i kvalitet zrna graška dali su različite rezultate.

Dobijeni podaci naših istraživanja (Ćupina i sar., 1999) ukazuju da je najveći prinos zrna ostvaren pri đubrenju sa 60 kg ha⁻¹ N i primenom soja *Rhizobium leguminosarum* MB1 i to kod sorte Moravac (monoculum tip). Sorta Moravac ostvarila je veći žetveni indeks, od sorte NS-Junior (indeterminantna), koji se smanjuje sa povećanjem doze azota (tab.5).

Tab. 5. Uticaj đubrenja azotom i sorte na prinos i komponente prinosa zrna jarog stočnog graška (dvogodišnji prosek, 1997-1998, Čupina i sar., 1999)

Tab. 5. Effect of nitrogen fertilization and variety on grain yield and yield components of spring fodder pea (average for two years, 1998-1998)

Varijanta đubrenje (N) Fertilization treatment (kg ha ⁻¹)	Sorta Variety	Komponente prinosa-Yield components				Prinos zrna t ha ⁻¹ Grain yield
		Visina biljaka Plant height	Broj mahuna po biljci Pods per plant	Broj zrna po mahuni Grain per pod	Masa 1000 zrna Seed weight	
Kontrola Control	NS-Junior Moravac	93 62	7,8 7,7	4,7 4,2	173 230	3,5 4,7
Prosek-Average		77	7,8	4,4	201	4,1
60	NS-Junior Moravac	117 62	8,3 8,6	4,6 4,3	181 233	4,3 4,9
		89	8,4	4,4	207	4,6
75	NS-Junior Moravac	125 70	7,7 6,6	4,5 4,4	179 245	6,1 5,1
		97	7,1	4,4	212	5,6
90	NS-Junior Moravac	113 62	7,6 7,2	4,8 4,2	176 254	3,7 4,3
		87	7,4	4,5	215	4,0
¹ MB ₁	NS-Junior Moravac	107 67	8,2 8,3	4,4 5,0	174 241	4,4 5,0
		87	8,2	4,7	207	4,7
² MB ₂	NS-Junior Moravac	109 65	7,7 8,0	4,4 4,9	184 248	3,8 4,5
		87	7,8	4,6	216	4,1
Opšti prosek Overall average	NS-Junior Moravac	110 65	7,9 7,7	4,6 4,5	119 242	4,3 4,7

¹MB₁ = primena mikrobiološkog đubriva, soj 1/¹MB₁ = microbiological fertilizer use, strain 1
²MB₂ = primena mikrobiološkog đubriva, soj 2/²MB₂ = microbiological fertilizer use, strain 2

Grašak se pokazuje manje osetljivim na đubrenje ako se gaji na relativno plodnim zemljištima i povoljnim uslovima sredine. Đubrenje azotom ima negativno dejstvo na prinos semena pri visokim dozama kalijuma (200 kg ha⁻¹). Kalijum pozitivno utiče na sadržaj proteina pri odsustvu fosfora, dok fosfor pri visokim dozama kalijuma negativno utiče na sadržaj proteina. Prema Georevoj i Kostruskom (1988) optimalna količina mineralnih hraniva je od 60:120:60 kg ha⁻¹ NPK. Fosfor pozitivno utiče na masu hiljadu semena, brzinu klijanja i nicanja i vigor semena sve do 100 kg ha⁻¹ i smanjuje negativno dejstvo đubrenja azotom na nicanje (D Antuono et al., 1984). Đubrenje sa 60 kg ha⁻¹ azotom inhibira nodulaciju (Elneklawy et al., 1985).

Prema podacima PGRO (1992) grašak zahteva đubrenje jedino fosforom (25 kg ha⁻¹) kalijumom (50 kg ha⁻¹). Prema Kostovu i sar. (1988) doze od 50-100 kg

ha⁻¹ fosfora, uz 20 kg ha⁻¹ molibdena imale su najveći uticaj na razvoj reproduktivnih organa i prinos semena.

Grašak je biljka koja obilno usvaja fosfor i umereno kalijum, što podrazumeva 70-90 kg ha⁻¹ P₂O₅ i 80-100 kg ha⁻¹ K₂O (Roy, 1994).

Proizvođači u Britaniji smatraju da se gajenjem graška kao preduseva za pšenicu doze đubrenja mogu smanjiti i za 75 kg ha⁻¹ N i 30 kg ha⁻¹ P i K. Grašak vraća oko 50 kg ha⁻¹ azota u zemljište (Davies et al., 1985).

Jensen (1996) ističe da se uobičajeno smatra da grašak povećava plodnost zemljišta, ali savremene sorte veoma efikasno premeštaju azot u seme, te efekat na obezbeđenost zemljišta azotom zavisi od unošenja i iznošenja azota. Korist od azota iz graška za plodnost zemljišta je načelno mala, ali je veća od strnine đubrene azotom. Zahvaljujući boljoj efikasnosti u premeštanju azotnih materija u seme moguće je ostvariti i veće prinose semena, odnosno savremene sorte stočnog graška (polupatuljaste, patuljaste, afile tipa lista) moguće je đubriti i nešto većim količinama azotnih đubriva (moravac, jezero, javor).

U povoljnim uslovima žetveni indeks graška je 0,45-0,55, dok je azotni žetveni indeks graška oko 0,8, što znači da se sav pokretljivi azot iz vegetativnih organa premešta u seme (Duthion, 1996).

Unošenje NPK treba zasnivati na sistema plodnosti zemljišta, iznošenju PK hraniva prinosom krme i zrna i načinu upotrebe đubriva.

Nega: Mere nege u proizvodnji stočnog graška su zaštita od korova, štetočina i bolesti i treba ih u potpunosti sprovesti. Hemijske mere borbe moraju biti primenjene kao korektivna, a ne kao osnovna mera agrotehnike. U borbi protiv korova herbicide treba koristiti samo kao dopunsku meru agrotehnike, a preventivne mere borbe moraju biti osnovne mere borbe. Takođe, u borbi protiv bolesti, štetočina i korova plodored (poljosmena i plodosmena) mora biti osnovna mera borbe.

Suzbijanje korova u principu je slično suzbijanju korova u soji. Posle setve a pre nicanja najčešće se koriste razne kombinacije dvojnih herbicida kao što su: Stomp+Afalon (4+1 l ha⁻¹), Stomp+Prometrin (4+1 l ha⁻¹), Afalon+Laslo (1,5+4,0 l ha⁻¹), Afalon+Frontier (1,5+1,5 l ha⁻¹), Afalon+Dual (1,5+1,5 l ha⁻¹), Prometrin+Frontier (2,0+1,5 l ha⁻¹), odnosno u vegetaciji Basagran (2 l ha⁻¹) ili dvojna kombinacija Pivot+Basagran (0,3-2,0 l ha⁻¹) za suzbijanje širokolisnih korova.

Zaštita od štetočina - Stočni grašak je najugroženiji graškovim žiškom (*Bruchus pisorum* L.), a u manjoj meri napadaju ga i druge kao što su: crna bobova vaš (*Apphis fabae*), razne sovce i dr.. Zaštitu od žiška treba obaviti u vreme polaganja jaja, odmah nakon cvetanja graška preparatom Fosalon (zolone liquide) u količini 2,0-2,5 l ha⁻¹. Ozime sorte stočnog graška ili bolje rečeno sa ružičasto-ljubičastim cvetom (NS-Dunav i NS-Pionir) samo u retkim slučajevima su ugrožene graškovim žiškom, dok se sortiment jarih tzv. proteinskih graškova (NS-Junior, Moravac, Jezero i Javor) moraju redovno štititi od ove štetočine. Zaštita od graškovog žiška, osim na parceli može se obaviti i u skladištu

(cijanizacija) sa Phostoxin tabletama ili peletama. Zaštita u skladištu treba da je korektivni faktor zaštite na parceli, a ne osnovna mera borbe protiv ove štetočine.

Zaštita od bolesti - U našim agroekološkim uslovima značajni prouzrokovajući bolesti su: antraknoza graška (*Ascochyta pisi* Limb.), pegavost stabljike i lista graška (*Ascochyta pinodella* Jones), pepelnice (*Erysiphe polygoni* D. C.), rđa graška (*Uromyces pisi* Wint.) i plamenjača graška (*Perenospora pisi* Sych.). Zaštitu od antraknoze obavljati preparatom TNTD "Župa" S-80 (200 g na 100 kg semana) ili Captan SP-4 (170 g na 100 kg semana).

Primenom savremenog kompleksa agrotehničkih mera u proizvodnji stočnog graška obezbediće se visoki i stabilni prinosi, a prirodu ćemo sačuvati od zagađenja.

ZAKLJUČAK

Na osnovu iznetih rezultata i diskusije mogu se izvesti sledeći zaključci:

Važan elementa tehnologije je izbor sorte. Ona je nosilac prinosa, ali ona diktira i odgovarajuću, za nju specifičnu tehnologiju proizvodnje.

Najbolji predusev za ozimi stočni grašak su strana žita, a za jari suncokret, zatim kukuruz (uz pažnju na rezidum herbicida), stočna i šećerne repa.

Maksimalni prinosi i dobar kvalitet krme i zrna moguće je očekivati samo ako se sorta zaseje u optimalnom roku, a on je, u agroekološkim uslovima Vojvodine, za ozime sorte (NS-Dunav i NS-Pionir), od 20 septembra do 10. oktobra, a za jare patuljaste sorte (Jezero, Moravac i Javor) od 1. februara do 15. marta, odnosno za standardne sorte (NS-Junior i NS-Lim), ako stanje vlažnosti zemljišta dozvoli, čak i nešto ranije.

Gustina setve treba da se kreće za od 100 do 120 biljaka m^{-2} kod ozimih (za sada krmnih sorti), a 60-100 biljaka m^{-2} kod jarih sorti stočnog graška. Gustina setve kod jarih graškova za proizvodnju krme i jarih patuljastih sorti za proizvodnju zrna od 80-100 biljaka m^{-2} , odnosno kod jarih sorti uobičajene arhitekture biljke u proizvodnji zrna od 60-80 biljaka m^{-2} .

Stočni grašak treba đubriti u zavisnosti od stanja plodnosti zemljišta i tipa sorte. sa 60-80 kg ha^{-1} N, odnosno savremene patuljaste sorte su tolerantnije na nešto veće norme azota u odnosu na standardne.

Sorte obojenog cveta (NS-Dunav, NS-Pionir i NS-Lim) su samo u retkim godinama podložne napadu graškogog žiška pa se za ove sorte ne preporučuje zaštita na parceli već samo u skladištu ako se zato ukaže potreba.

LITERATURA

- Cebula, S., Wojtaszek, T., Poniedzia ek.M. (1987): The effect of row spacing on the yield and quality of two green pea cultivars. Zeszuty naukowe akademii rolniczej im. Hugona Ko taja w Krakowie, Ogrodnictwo, 211 (16), 185-200.
- Ćupina, B., Erić, P., Mihailović, V. (1995): Prinosi i kvalitet zrna jarog stočnog graška u zavisnosti od broja biljaka. Zbornik radova, Poljoprivredni fakultet, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 23, 473-483.

- Ćupina, B., Erić, P., Mihailović, V. (1999): Specifičnosti tehnologije poroizvodnje semena stočnog graška. Selekcija i semenarstvo, Novi Sad, 3-4, 99-105.
- Ćupina, B., Mihailović, V., Erić, P. (2000): Tehnologija proizvodnje u funkciji prinosa i kvaliteta stočnog graška. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 33, 91-102.
- D Antuono, L. F., Montanari, M., Lovato, A. (1984): Influenza della concimazione minerale sulla produzione e qualit del seme di pisello (*Pisum sativum* L.). Riv. Di Agron., 18, 2, 116-123.
- Davies, D. R., Berry, G. J., Heath, M. C., Dawkins, T. C. K. (1985): Pea (*Pisum sativum* L.). In: Grain Legume Crops (1985). Granada Publishing Ltd, London, 147-198.
- Duch ne, E. (1994): Des progr ssont encore possibles. Perspectives agricoles, 187, 12-16.
- Duthion, C. (1996): Biomass and N partitioning in grain legumes. Grain Legumes, 14, 17.
- Elnekrawy, A. S., El-Maksoud, H. K. A., Selim, A. M. (1985): Yield response of pea (*Pisum sativum* L.) to NPK fertilization and to inoculation with rhizobia in a sandy soil. Annals of Agricultural Science, Moshtohor, 23 (2), 1365-1373.
- Erić, P., Mihailović, V., Ćupina, B., Đukić D. (2002): Stočni grašak - značajan faktor obezbeđenja biljnih proteina. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 36, 85-91.
- Georeva, M., Kostruski, N. (1988): Sowing date, sowing rate and fertilizer application to winter fodder pea cv. Fatsima. Rasteniev dni nauki, 25 (6), 35-39.
- Jensen, E. S. (1996): Effect of pea cultivation on the soil balance. Grain Legumes, 14, 16-17.
- Jarak, Mirjana, Milošević, Nada, Govedarica, M., Hadžić, V. (1997): Primena inokulacije u proizvodnji lucerke i graška - stanje i perspektive. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 29, 411-420.
- Kolak, I. (1994): Sjemenarstvo ratarskih i krmnih kultura, Nakladni zavod "Globus", Zagreb, 486.
- Kostov, K., Petkov, N., Popov, N. (1988): Effect of nitrogen, phosphorus and molybdenum fertilizers on development of reproductive organs and yield of winter pea cv. No 11 and its association with nitrogen fixation efficiency. Rasteniev dni nauki, 25 (6), 40-45.
- Marudelli, M., Mazzadi, F. (1988): Nuove costituzioni di pisello da industria. Sementi elette, V, 9-14.
- Mišković, B. (1986): Krmno bilje. Naučna knjiga, Beograd, 503.
- Monti, L. (1988): Propsettive per colture alternative: il pisello proteico. Agricoltura ricerca, Maggio, 15-18.
- Muehlbauer, F.J., Tullu, A. (1998): *Pisum sativum* L.
<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/cropfactsheets/pea.html>
- Pyke, K. A., Hedley, C. L. (1982): Comparative studies within and between seed and seedling populations of leafed, leafless and semi-leafless genotypes of *Pisum sativum* L. Euphytica, 31, 921-931.

Roy, J. (1994): Suivre le bon itinéraire. Cultivar, 358, 38-40.

Piranti, V., Novelli, A. (1989): Prospettive del pisello de granella secca alla luce dei risultati fin qui ottenuti. L informatore agrario, 38, 81-84.

PGRO (1992): Notes on growing combining peas. The Research Station, Peterborough.

PRODUCTION TECHNOLOGY OF FODDER PEA IN TERMS OF CULTIVAR SPECIFICITY

Erić, P.¹, Ćupina, B.¹, Mibailović, V.², Mikić, A.²

¹Faculty of Agriculture, Novi Sad

²Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

SUMMARY

According to data from foreign and domestic references as well as original unpublished and published results, production technology of fodder pea has been discussed. Spring protein pea in terms of cultivar specificity is emphasised.

Selection of fodder pea variety for specific agroecological conditions is of particular importance, as the cultivar significantly influences the production technology.

The best preceding crops for winter fodder pea are small grains, while sunflower, corn (attention should be paid to herbicides) and sugar and fodder beet are the best previous crops for winter genotypes.

In the agroecological conditions of the Vojvodina Province the optimum sowing date for winter varieties (NS-Dunav and NS-Pionir) is from September 20th until October 10th. For spring common grain and grain dwarf varieties (NS-Junior, Jezero, Moravac and Javor) the optimum dates are from February 1st until 15th of March. If weather conditions allow, sowing can be done earlier. It should be underlined that grain yield and quality greatly depend on sowing date.

The optimum crop density, i.e. number of plants, for winter varieties ranged from 100-120 plants per m², and for spring cultivars from 60 to 100 plants per m². The number of plants per unit of area depends on the purpose of fodder pea growing (grain or forage).

Fertilisation depends all on soil properties (fertility) and fodder pea cultivar as well. Dwarf grain varieties are more tolerant of higher nitrogen levels.

Forage pea varieties with coloured flower (NS-Dunav, NS-Pionir and NS-Lim) are rarely prone to pea weevil attack (only in particular conditions/years/growing seasons). Protection from mentioned pest can be done in the storehouse.

KEY WORDS: fodder pea, production technology, yield, quality, forage, seed